

(19) SE

(51) Internationell klass 5  
B27K 5/06, 3/15**PATENT- OCH  
REGISTRERINGSVERKET**

(45) Patent meddelat 1994-03-28  
(41) Ansökan allmänt tillgänglig 1987-04-11  
(22) Patentansökan inkom 1985-10-10  
(24) Löpdag 1985-10-10  
(62) Stamansökans nummer  
(86) Internationell ingivningsdag  
(86) Ingivningsdag för ansökan  
om europeisk patent  
(30) Prioritetsuppgifter

(21) Patentansöknings-  
nummer 8504701-7

Ansökan inkommen som:

- ☒ svensk patentansökan  
fulltöjd internationell patentansökan  
med nummer  
☐ omvandlad europeisk patentansökan  
med nummer

(73) PATENTHAVARE TräteknikCentrum, Box 5609 114 86 Stockholm SE

(72) UPPFINNARE Ingvar Johansson, Kungsängen SE

(74) OMBUD AWAPATENT AB

(54) BENÄMNING Förfarande för hårdgörning av trä

(56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER:

GB 584 380 (B27K 5/06),

GB 2 398 649 (427-393)

(57) SAMMANDRAG:

Uppfinningen avser ett förfarande för hårdgörning av trä under användning av ett steg för komprimering av trä. Det utmärkande för förfarandet är att man impregnerar träet med en hårdbar monomer eller pre-polymer och att man under eller efter komprimeringssteget utsätter det impregnerade träet för sådana härdningsbetingelser, att monomeren härdar ut och låser träet i komprimerat tillstånd. Förfarandet genomföres lämpligen under användning av en värmehärdbar monomer eller pre-polymer, varigenom härdningen kan ske i samband med komprimeringen, nämligen genom att denna utföres som en varmkomprimering.

TEKNISKT OMRÅDE

5       Föreliggande uppfinning avser ett förfarande för behand-  
ling av trä i syfte att göra detta hårdare. Uppfinningen är så-  
lunda avsedd att tillämpas på sådana trämaterial, för vilka man  
vid vissa tillämpningar, t.ex. golv, trappor och bordsskivor, är  
10 intresserad av att bibringa materialet ökad hårdhet. Närmare be-  
stämt hänför sig uppfinningen till den i och för sig förut kända  
teknik, där träet utsättes för ett komprimeringssteg. Medelst för-  
farandet enligt uppfinningen förhindras eller åtminstone reduceras  
den återfjädring av materialet som hittills har utgjort ett  
15 problem vid träkomprimering. Detta uppnås genom att träet  
impregneras med en speciell typ av kemikalie, som sedan härdas.  
Enligt uppfinningen har det sålunda visat sig, att  
man på detta enkla sätt kan låsa det komprimerade träet på  
ett helt annat sätt än vad som tidigare har varit möjligt.

20 BAKGRUND TILL UPPFINNINGEN

Det är tidigare känt, t.ex. genom US patentskrift 2 136 730,  
svensk patentskrift 432 903, svensk utläggningsskrift 8007629-2  
och svensk patentansökan 8008814-9, att trä kan hårdgöras genom  
komprimering. Tillvägagångssättet är att trä materialet, i regel  
25 av tunnare dimension, sammanpressas vid varm- alternativt kall-  
press till mer eller mindre fullständig kollaps av träets  
cellhålrum. En hårdhet motsvarande cellväggens hårdhet uppnås  
hos det komprimerade materialet. På detta sätt kan t.ex.  
furans hårdhet ökas till samma storleksordning som ekens.

30       Den avgörande nackdelen med de hittills kända komprimerings-  
förfarandena är att starka inre spänningar byggs upp i materialet.  
Detta för med sig en viss direkt återfjädring, när materialet  
tas ur pressen, men framförallt att omfattande återfjädring  
sker, när det komprimerade materialet senare utsättes för  
35 uppfuktning, utspillt vatten eller högre fukthalter i luften.  
Denna återfjädring blir i regel ojämn. Det efter komprimeringen  
plana materialet får ett räfflat utseende. Orsaken är att de  
tätare sommarvedsbanden har komprimerats mera än den porösare  
vårveden och därför får större återfjädring.

500 039

Man har försökt att komma till rätta med överfjädrings-  
fenomenet genom att före komprimeringen plasticera (mjukgöra)  
träet. Detta har gjorts genom behandling med framförallt  
ammoniak, som har mycket god förmåga att även mjukgöra  
ligninet i träet. Metoden har tillämpats i bland annat Sovjet-  
unionen, där en försöksanläggning har byggts i Riga. Nackdelen  
med denna process är de tekniska/miljömässiga svårigheter som  
hanteringen av koncentrerade ammoniaklösningar medför samt att  
träet mörkfärgas.

#### SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Enligt föreliggande uppfinning har det visat sig, att  
man på ett överraskande enkelt sätt kan eliminera eller åt-  
minstone väsentligen reducera de ovan omtalade nackdelarna  
eller bristerna. Detta uppnås genom användning av en i dessa  
sammanhang ny typ av kemikalie, med vilken träet impregneras,  
nämligen en kemikalie med förmåga att härda och att därvid  
låsa träet i komprimerat tillstånd. Den använda kemikalien  
enligt uppfinningen behöver inte medföra några speciella tek-  
niska eller miljömässiga svårigheter vid hanteringen, enär man  
kan välja en kemikalie som är vattenlöslig och man följaktligen  
kan arbeta med rent vattenbaserade system. Uppfinningen behöver  
inte heller medföra något extra steg för härdning av ovannämnda  
kemikalie, då härdningen enligt en speciellt föredragen ut-  
föringsform av uppfinningen sker i samband med en varmkompri-  
mering av trämateriallet.

Förfarandet enligt uppfinningen utmärkes närmare bestämt  
av att man impregnerar träet med en hårdbar monomer eller  
pre-polymer och att man under eller efter komprimeringssteget  
utsätter det impregnerade träet för sådana härdningsbetingelser,  
att monomeren härdar ut och låser träet i komprimerat tillstånd.

Impregneringen av träet utföres i praktiken lämpligen  
före komprimeringen, då det annars kan vara svårt att få im-  
pregneringskemikalien att tränga in i träet, åtminstone vid högre  
komprimeringsgrader. Vid lägre komprimeringsgrader skulle man  
teoretiskt kunna tänka sig impregnering i ett senare skede av  
förfarandet, t.ex. efter komprimeringen, med en viss förbättring  
av egenskaperna som följd, varför även ett sådant alternativ  
faller inom uppfinningens ram.

För härdningssteget gäller att detta företrädesvis utfö-  
res i samband med själva komprimeringen, då man härigenom und-  
viker ett extra behandlingssteg. Nämda föredragna utförings-  
form är av speciellt intresse i samband med användning av  
5 värmehärdbara monomerer eller pre-polymerer, såsom belyses  
mera nedan, eftersom man enbart genom en varmkomprimering kan  
uppnå den önskade härdningen. Förutsättningen är härvid att  
varmkomprimeringen utföres vid så hög temperatur att polymerisa-  
tions- eller härdningsförloppet kommer igång.

10 En föredragen utföringsform av förfarandet enligt upp-  
finningen innebär sålunda att man utför impregneringen med  
en värmehärdbar monomer eller pre-polymer och att man genomför  
komprimeringssteget vid sådan förhöjd temperatur att monomeren  
eller pre-polymeren värmehärdas. Dock kan man även i ett sådant  
15 fall tänka sig kallpressning av träet och efterföljande upphett-  
ning, t.ex. vid en senare varmlimning av träet till ett under-  
lag.

Beträffande den härdbara monomeren eller pre-polymeren  
bör denna vara av sådant slag, dvs. ha sådan storlek eller kon-  
20 figuration, att den kan penetrera cellväggen hos trämateriallet.  
Härigenom uppnår man nämligen förutom en inre låsningseffekt,  
vilken medför minskad återfjädring, ökad hårdhet utöver den  
rena komprimeringseffekten, dvs. även en förstyvningseffekt.

25 En speciellt föredragen grupp av härdbara monomerer  
eller pre-polymerer för användning vid förfarandet enligt  
föreliggande uppfinning är aminoplastmonomerer eller -pre-poly-  
merer, då man inom denna grupp av material finner sådana som ger  
synnerligen god låsning av det komprimerade tillståndet hos träet  
och dessutom en förstyvningseffekt. Aminoplast har härvid den  
30 vanliga betydelsen, nämligen baserad på ett harts av en amin,  
speciellt melamin eller karbamid, och en aldehyd, speciellt form-  
aldehyd. Karbamidbaserade system är speciellt intressanta, bland  
annat beroende på att de utöver ovannämnda kombination av effekter  
ger ofärgade uthärdade produkter.

35 Monomerer respektive pre-polymerer av metyloltyp har  
visat sig fungera mycket väl vid förfarandet enligt uppfinningen  
varvid med nämnda uttryck förstås föreningar som innehåller eller  
under processens gång bildar en eller flera metylolgrupper, så-  
som mono-, di- och trimetylolföreningar. Föreningar av detta slag  
40

500 039

går inom textilin under benämningen tvärbilande kemikalier på N-metylolbas och denna grupp av föreningar är speciellt intressanta enligt uppfinningen. En speciellt föredragen monomer enligt uppfinningen är dimetylolkarbamid, t.ex. den produkt som marknadsföres av BASF under handelsnamnet Kaurit S. Ett annat konkret exempel på en användbar hårdplastmonomer är produkten Fixapret CPN (BASF), som är en produkt av typ dimetylol-dihydroxietylenkarbamid. Andra exempel på föreningar inom denna grupp är dimetoximetylkarbamid, dimetyloletylenkarbamid, dimetylolpropylenkarbamid, dimetylol-4-metoxi-5,5-dimetyl-propylenkarbamid, dimetylol-5-hydroxipropylenkarbamid och dimetoximetyluron. Dessutom är även tvärbindare av icke-amintyp eller icke-N-metyloltyp tänkbara, såsom exempelvis dimetylolalkandioler  $[HOCH_2-O-(CH_2)_n-O-CH_2OH]$ , där n t.ex. är 1-6 och sulfonium-Betain.

För monomeren eller pre-polymeren gäller dessutom att den på i och för sig känt sätt kombineras, från början eller i ett senare skede, med konventionella hårdare eller katalysatorer, t.ex. syra.

Såsom antyddes ovan behöver förfarandet enligt uppfinningen icke medföra några tekniska eller miljömässiga svårigheter, då impregneringen åtminstone med de ovan angivna speciellt föredragna kemikalierna kan genomföras i ett vattenbaserat system, d.v.s. med en vattenlösning av ifrågavarande monomer eller pre-polymer. Med andra ord väljes monomeren eller pre-polymeren också i beroende av dess löslighet i vatten. Optimala resultat uppnås härvid generellt inom området 2-10 %, speciellt 4-8 %, räknat som viktprocent monomer eller pre-polymer av vattenlösningen, varför ifrågavarande kemikalie åtminstone bör kunna lösas till ett värde inom nämnda intervall. Uppfinningen är dock inte begränsad till nämnda koncentrationer, då lämpligt värde får väljas från fall till fall, dvs. efter använd kemikalie och eftersträvad effekt. En viss effekt uppnås sålunda redan vid mycket låga koncentrationer, och på motsvarande sätt kan ytterligare förbättring av effekten uppnås i vissa fall vid högre koncentrationer, t.ex. upp till 20 viktprocent, vilken förbättring dock får vägas mot de ökade kemikaliekostnaderna.

För impregneringssteget vid förfarandet enligt uppfinningen gäller att detta kan genomföras i enlighet med konven-

tionell teknik i samband med impregneringar, varvid vakuum-tryck-impregnering är att föredra, då denna metod generellt sett ger de effektivaste resultaten.

5      Beträffande förfarandet kan dessutom tilläggas, att det såsom vid andra kända impregneringsförfaranden oftast är lämpligt att efter själva impregneringen genomföra ett torkningssteg vid något förhöjd temperatur, innan träaterialet matas in i pressen.

10      Slutligen gäller att man vid komprimeringen naturligtvis kan välja komprimeringsgrad i enlighet med i och för sig kända principer samt i beroende av önskad effekt vid förfarandet enligt uppfinningen.

#### EXEMPEL

15      Uppfinningen kommer nu att belysas mera i detalj genom vissa utföringsexempel avseende några utföringsformer av förfarandet enligt uppfinningen.

##### EXEMPEL 1

7 mm furulameller avsedda som slitskikt för golv impregnerades med en 8-procentig vattenlösning av dimetylolkarbamid med ammoniumklorid som härdare i en konventionell impregneringscylinder; vakuum 30 minuter och sedan tryck 1,0 MPa i 1 timme. Det impregnerade materialet torkades vid 40°C till en fuktkvot av 8-10 % och komprimerades till 4 mm tjocklek i varmpress vid 120°C under 5 minuter. Hårdheten hos detta material limmat som  
25      slitskikt i en lamellgolvs konstruktion uppmättes till 6,9, vilket skall jämföras med 1,9 för obehandlad furu och 3,4 för ek. Maximal återfjädring vid doppning 1 timme i vatten var 1-6 % jämfört med ett varmpressat men ej låst material med maximal återfjädring 20-30 %. För ett sådant varmpressat men ej låst  
30      material gäller dessutom att det uppvisar en hårdhet inom intervallet 3-3,5. Angivna hårdhetsvärden avser brinellhårdhet.

##### EXEMPEL 2

35      7 mm furulameller avsedda som slipskikt för golv impregnerades med en 10-procentig vattenlösning av Kaurit S (BASF) i en konventionell impregneringscylinder. Vakuum 30 minuter, tryck 1,0 MPa, 1 timme. Det impregnerade materialet torkades vid rumstemperatur till en fuktkvot av 25-30 % och doppades 5 minuter i en 5-procentig vattenlösning av ammoniumklorid. Efter  
40

500 039

torkning i rums- temperatur till fuktkvoten 8-10 kallkomprimera-  
des materialet till ca 4 mm tjocklek. Det komprimerade slipskiktet  
limmades till en lamellkonstruktion med konventionellt kar-  
bamidlim i varmpress 6 minuter i 150°C. Maximal återfjädring  
vid doppningen 1 timme i vatten var 0,6-6,0 %.

EXEMPEL 3

5 mm furufanér impregnerades med en 10-procentig vatten-  
lösning av Fixapret CPN med Condensol (BASF) som härdare.

10 Vakuum 30 minuter, tryck 1,0 MPa, 30 minuter. Det impregnerade  
materialet torkades vid 60°C till en fuktkvot av 18-20 % och  
komprimerades till 3 mm tjocklek i varmpress i 120°C, 7 minuter.  
Efter limning mot plywood uppmättes brinellhårdheten till 6,0.

15

20

25

30

35

40

PATENTKRAV

1. Förfarande för hårdgörning av trä under användning av ett steg för komprimering av träet och dess cellhålrum, k ä n n e t e c k n a t av att man impregnerar träet med en hårdbar monomer eller pre-polymer i form av en vattenlösning, vari koncentrationen är från 2 till 10 viktprocent med avseende på nämnda monomer eller pre-polymer, och att man under eller efter komprimeringssteget utsätter det impregnerade träet för sådana härdningsbetingelser, att monomeren eller pre-polymeren härdar ut och låser träet i komprimerat tillstånd.

2. Förfarande enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a t av att man utför impregneringen före komprimeringssteget.

3. Förfarande enligt krav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att man genomför härdningen under komprimeringssteget.

4. Förfarande enligt krav 3, k ä n n e t e c k n a t av att man utför impregneringen med en värmehärdbar monomer eller pre-polymer och att man genomför komprimeringssteget vid sådan förhöjd temperatur att monomeren eller pre-polymeren värmehärdas.

5. Förfarande enligt något av de föregående kraven, k ä n n e t e c k n a t av att man som hårdbar monomer eller pre-polymer utnyttjar en monomer eller -pre-polymer av aminoplasttyp eller N-metyloltyp.

6. Förfarande enligt krav 5, k ä n n e t e c k n a t av att man som monomer eller -pre-polymer väljer en karbamidplastmonomer eller -pre-polymer.

7. Förfarande enligt något av de föregående kraven, k ä n n e t e c k n a t av att man väljer monomeren eller pre-polymeren ur gruppen monomerer respektive pre-polymerer av metyloltyp.

8. Förfarande enligt krav 7, k ä n n e t e c k n a t av att monomeren är dimetylolkarbamid.

9. Förfarande enligt något av de föregående kraven, k ä n n e t e c k n a t av att vattenlösningen är en 4-8-procentig vattenlösning.

10. Förfarande enligt något av de föregående kraven, k ä n n e t e c k n a t av att man utför impregneringen som en vakuum-tryckimpregnering.



3

= SE 50003A

|   |         |                                  |                                 |
|---|---------|----------------------------------|---------------------------------|
| 87-196993/28<br>TRATEKNIKCENTRUM  | A82 F09 | TRAT- 10.10.85<br>*SE 8504-701-A | A(11-B5C, 11-C2C, 12-B9) F(5-B) |
| 10.10.85-SE-004701 (11.04.87) B27k-05/06<br>Wood hardening process - involves impregnating with monomer or prepolymer, compressing and hardening<br>C87-082667  |         |                                  |                                 |
| The wood is impregnated with a curable monomer or prepolymer. During or after a compression stage, the impregnated wood is given a curing treatment to cure the monomer and fix the wood in the compressed condition. |         |                                  |                                 |
| <u>USE</u><br>Treatment of wood used for a) floors, stairs or tabletops   |         |                                  |                                 |
| <u>DETAILS</u>  |         |                                  |                                 |
| Pref. the monomer can be e.g. an aminoplastic or N-methylol type or a carbamide.  |         |                                  |                                 |
| Pref. the wood is impregnated with an aq. soln. of the monomer. (9pp1444PADwgNo0/0)   |         |                                  |                                 |
|   |         |                                  | SE8504701-A                     |

DERWENT PUBLICATIONS LTD.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**